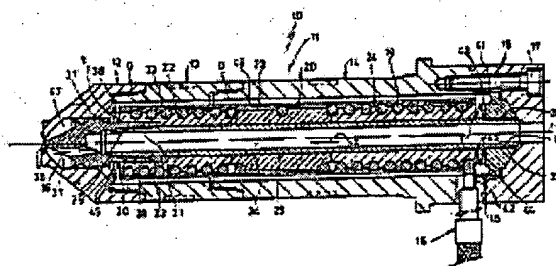


**Heated nozzle for feeding a polymer melt into the cavity of a plastics injection mould.**

**Patent number:** DE4404894  
**Publication date:** 1995-01-05  
**Inventor:** REINL HORST (DE)  
**Applicant:** DANGELMAIER SFR FORMBAU (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B29C45/20; B29C45/74  
- **european:** B29C45/27; B29C45/27T  
**Application number:** DE19944404894 19940216  
**Priority number(s):** DE19944404894 19940216

**Abstract of DE4404894**

The nozzle (10) has a tubular nozzle body (20), through which the polymer melt can flow within a central channel (34) and which is provided with a nozzle tip (27) adjacent to the mould cavity. The nozzle body (20) comprises at least one axial section (22, 23, 24). The nozzle body (20) is pushed onto a circular-cylindrical inner support tube (25), forming the central channel (34) for the polymer melt. A structural form which is insensitive to thermally induced linear extension of the nozzle body (20) is obtained in a simple way by the nozzle tip (27) forming a component which is separate from the nozzle body (20) and is held at the front on the support tube (25). The nozzle tip (27) and a terminating body (39) held at the rear on the support tube (25) form abutments (37, 43) at both ends for the nozzle body (20) arranged between them, which is prestressed in the axial direction (x) with at least one axial compression spring (T) interposed. The nozzle body (20) is slidably arranged on the support tube (25) with a slide fit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 04 894 C 1

51 Int. Cl. B:  
B 29 C 45/20  
B 29 C 45/74

21 Aktenzeichen: P 44 04 894.7-18  
22 Anmeldetag: 16. 2. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 1. 95

DE 44 04 894 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
SFR-Formenbau Dangelmaier GmbH, 72784  
Reutlingen, DE

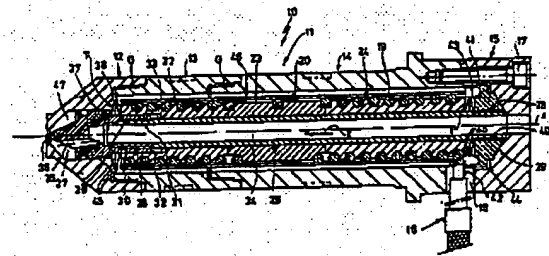
74 Vertreter:  
Ostriga, H., Dipl.-Ing.; Sonnet, B., Dipl.-Ing.; Wirths,  
J., Dipl.-Ing. Assessor des Bergfachs, Pat.-Anwälte,  
42275 Wuppertal

72 Erfinder:  
Reini, Horst, 72793 Pfullingen, DE

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 40 05 437 C2  
US 45 88 387

64 Beheizte Düse zur Zuführung einer Kunststoffschmelze in die Formhöhle eines  
Kunststoff-Spritzgießwerkzeuges

67 Eine beheizte Düse (10) dient der Zuführung einer Kunststoffschmelze in die Formhöhle eines Kunststoff-Spritzgießwerkzeuges. Die Düse (10) weist einen von der Kunststoffschmelze innerhalb eines Zentralkanals (34) durchströmbar, benachbart der Formhöhle mit einer Düsen-spritze (27) versehenen rohrartigen Düsenkörper (20) auf. Der Düsenkörper (20) besteht aus mindestens einem Axialabschnitt (22, 23, 24). Der Düsenkörper (20) ist auf ein den Zentralkanal (34) für die Kunststoffschmelze bildendes kreis-zylindrisches inneres Tragrohr (25) aufgeschoben. Eine gegen wärmebedingte Längenausdehnung des Düsen-körpers (20) unempfindliche Bauform ergibt sich auf einfache Weise dadurch, daß die Düsen-spitze (27) ein vorn am Tragrohr (25) gehaltenes, bezüglich des Düsenkörpers (20) separates Bauteil bildet. Die Düsen-spitze (27) sowie ein hinten am Tragrohr (25) gehaltener Abschlußkörper (39) bilden beidseitige Widerlager (37, 43) für den zwischen ihnen angeordneten, unter Einschaltung mindestens einer Axialdruckfeder (T) in Axialrichtung (x) vorgespannten, Düsenkörper (20). Der Düsenkörper (20) ist mit Schiebeseit gleitbar auf dem Tragrohr (25) angeordnet.



DE 44 04 894 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine beheizte Düse zur Zuführung einer Kunststoffschmelze in die Formhöhlung eines Kunststoff-Spritzgießwerkzeuges entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Düse ist durch die DE 40 05 437 C2 bekanntgeworden. Die bekannte beheizte Düse großer axialer Länge, eine sog. Langdüse, reicht durch den erhabenen Bereich einer Form hindurch in die Formhöhlung hinein. Eine solche Anordnung wird beispielsweise dann getroffen, wenn der Anspritzpunkt von der Ansichtsfläche des Artikels weg im wesentlichen unsichtbar in die Hohlseite eines Artikels hinein plaziert werden soll.

Die bekannte Langdüse besitzt ein den Zentralkanal für die Kunststoffschmelze bildendes kreiszylindrisches inneres Tragrohr, auf welches ein aus mehreren Axialabschnitten bestehender Düsenkörper, z. B. aus CuBe, mit Preßsitz aufgeschoben ist (vgl. DE 40 05 437 C2 Sp. 4 Z. 22-28).

Der bezüglich der Strömungsrichtung der Kunststoffschmelze stromabwärts vorderste Axialabschnitt des rohrartigen Düsenkörpers besteht aus einem hinteren Bereich mit enggewendelten Aufnahmerillen für den sich über die Gesamtlänge des Düsenkörpers mit unterschiedlicher Steigung erstreckenden Rohrheizkörper. Nach vorn weisend, besitzt der vorderste Axialabschnitt, einstückig und werkstoffeinheitlich angeschlossen, eine Düsenspitze. Die Düse weist zudem auf nahezu ihrer gesamten axialen Länge ein Hüllrohr auf, welches den eingepreßten schraubenlinienförmig gewendelten Rohrheizkörper auch bei dessen Wärmeausdehnung in der düsenkörperseitigen Nut hält.

Die bekannte beheizte Düse ist insbesondere als Langdüse vorteilhaft, weil der CuBe-Düsenkörper aus mehreren Axialabschnitten besteht, die jeweils für sich Umfangsnuten einheitlicher, untereinander jedoch unterschiedlicher, Steigung aufweisen. Auf diese Weise läßt sich ein Düsenkörper, der über seine Gesamtlänge Umfangsnuten unterschiedlicher Steigung aufweisen soll, in fertigungsgünstiger Weise baukastenartig zusammenstellen.

Indessen ist die durch die DE 40 05 437 C2 bekannte beheizte Düse vor allen Dingen bei Düsen von über 200 mm Länge auch verbesserungsbedürftig. Für den Fall nämlich, daß z. B. das innere Tragrohr aus Stahl und der ein- oder mehrteilige rohrartige Düsenkörper aus CuBe besteht, ergeben sich Probleme. Die größere Wärmedehnung des CuBe verursacht im Übergang zum eingepreßten inneren Tragrohr Spannungen, die insbesondere im Bereich der Düsenspitze und im hinteren Axialabschnitt zu Rissen oder Brüchen und damit zu Undichtigkeiten der einzelnen Teile führen können.

Ausgehend von der beheizten Düse gemäß der DE 40 05 437 C2, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Düse so zu verbessern, daß diese unabhängig von ihrer axialen Gesamtlänge und unabhängig von der unterschiedlichen Wärmedehnung der verwandten Einzelteile eine unproblematische Handhabung im Betrieb gestattet.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, daß die Düsenspitze ein vorne am Tragrohr gehaltenes, bezüglich des Düsenkörpers separates Bauteil bildet, und daß die Düsenspitze sowie ein hinten am Tragrohr gehaltener Abschußkörper endseitige Widerlager für den zwischen ihnen angeordneten, unter Einschaltung minde-

stens einer Axialdruckfeder in Axialrichtung vorgespannten, Düsenkörper bilden, der mit Schiebeseitz gleitbar auf dem Tragrohr angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist zunächst die Düsenspitze vorn am Tragrohr gehalten, beispielsweise dort mit dem Tragrohr lösbar verschraubt oder unlösbar verbunden, wie z. B. verlötet, verschweißt oder werkstoffeinheitlich stoffschlüssig angeformt. Sodann ist es erfindungsgemäß wesentlich, daß der Düsenkörper, sei er nun einteilig oder aus mehreren Axialabschnitten bestehend, mit Schiebeseitz gleitbar auf dem Tragrohr angeordnet ist. Auf diese Weise ist der Düsenkörper insgesamt zwischen einem vorderen Widerlager, der Düsenspitze, und einem hinteren Widerlager, dem hinten am Tragrohr gehaltenen Abschußkörper, unter Wärmeeinwirkung entgegen der Rückstellkraft mindestens einer Axialdruckfeder in Axialrichtung dehnbar, ohne daß es zu Beschädigungen der Düsen-Einzelteile kommt. Es ist zweckmäßig, den Düsenkörper durch die Axialdruckfeder in Axialrichtung vorzuspannen, um auf diesem Wege beispielsweise die relative Umfangslage des Düsenkörpers bezüglich einer Rohrheizwendel zu fixieren. Da die erfindungsgemäße Düse jedoch nicht zwingend einen gewendelten Rohrheizkörper aufweisen muß, sondern vielmehr auch mit anderen Heizeinrichtungen, wie z. B. mit einer Heizmanschette, betrieben werden kann, ist eine axiale Vorspannung des Düsenkörpers nicht in allen Anwendungsfällen unbedingt erforderlich. Vielmehr ist es wichtig, daß der Düsenkörper) bedingt durch seine Wärmedehnung, nur durch die axiale Rückstellkraft der Axialdruckfeder behindert, ansonsten jedoch frei, auf dem inneren Tragrohr gleiten kann.

Mit der erfindungsgemäßen beheizten Düse verbindet sich noch folgender wesentlicher Vorteil: nachdem keinerlei mechanische Belastung mehr auf dem ein- oder mehrteiligen rohrartigen Düsenkörper liegt, sondern dieser nur noch der guten Wärmeübertragung dient, kann dieser zur Ersparnis aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung hergestellt werden.

Durch die US 45 88 367 ist es im weiteren Sinne in Verbindung mit einer beheizten Düse von Kunststoff-Spritzgießwerkzeugen an sich bekannt, Axialdruckfedern unterschiedlicher Ausgestaltung einzusetzen. Vom Erfindungsgegenstand unterscheidet sich die durch die US 45 88 367 bekannte Anordnung indessen im wesentlichen dadurch, daß beim Bekannten der gesamte Heißkanalblock praktisch zwischen zwei federnden Widerlagern abgestützt ist, so daß die beheizte Düse von der wärmebedingten Verlagerung des Heißkanals insgesamt abhängig ist. Eine Anregung zur Aufdeckung der Nachteile bei der gattungsgemäßen Düse gemäß der DE 40 05 437 C2 und wie diese Nachteile dann im einzelnen bei dieser gattungsgemäßen Düse zu beheben seien, ist der US 45 88 367 nicht entnehmbar.

Für den Fall, daß erfindungsgemäß die Düsenspitze mit dem Tragrohr verschraubt ist, wird der baukastenartige Aufbau gemäß der DE 40 05 437 C2 weiter verbessert. Je nach Einsatzfall können unterschiedliche Düsenspitzen mit dem Tragrohr verschraubt werden, so daß hierdurch im Vergleich zu Düsen mit einstückig angeformter Düsenspitze der Lageraufwand erheblich verringert werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Abschußkörper mit dem Tragrohr verschraubt. Hiermit ist die Möglichkeit geschaffen worden, den Abschußkörper in Axialrichtung mehr oder weniger zustellen zu können, um auf diese Weise fertigungsbedingte axiale Längentoleranzen des ein- oder mehrteiligen Düsen-

körpers, die sich vor allem bei Mehrfachanspritzungen negativ auswirken, auszugleichen.

Weiterhin sieht die Erfindung vor, daß die Düsen spitze zur Halterung am Tragrohr einen nach hinten gerichteten, das vordere Ende des Tragrohres überlappenden hülsenartigen Ansatz aufweist.

Hierbei kann die Düsen spitze entsprechend anderen Erfindungsmerkmalen zur Halterung am Tragrohr einen nach hinten gerichteten, das vordere Ende des Tragrohres außen übergreifenden hülsenartigen Ansatz besitzen. Der hülsenartige Ansatz, der mit einem korrespondierenden Gegengewinde am vorderen Ende des Tragrohres zusammenwirken kann, ist hierbei zweckmäßig so ausgebildet, daß der Düsenkörper den das vordere Ende des Tragrohres außen übergreifenden hülsenartigen Ansatz mit Schiebeseitz gleitbar übergreift.

Zweckmäßig weist der Düsenkörper zur Aufnahme des hülsenartigen Ansatzes eine Stufenbohrung auf, deren axiale Länge größer ist als der axiale Längenbedarf des hülsenartigen Ansatzes. Diese zuletzt beschriebene Ausbildung trägt dem Umstand Rechnung, daß der Düsenkörper bei seiner Wärmedehnung nicht vom hülsenartigen Ansatz behindert wird.

Die vorbeschriebenen Widerlager sind erfindungsgemäß derart ausgestaltet, daß Düsen spitze und Abschlußkörper jeweils als Widerlagerfläche für eine Axialdruckfeder oder für eine benachbarte kreisringförmige Stirnfläche des Düsenkörpers eine sich radial erstreckende Anschlagfläche aufweisen.

Als jeweilige Axialdruckfeder hat sich ein Tellerfedernpaar mit zwei entgegengesetzt angeordneten Tellerfedern als zweckmäßig herausgestellt.

Ein erster Teil einer erfindungsgemäßen Anwendungsalternative besteht darin, daß sowohl zwischen Düsen spitze und Düsenkörper als auch zwischen Düsenkörper und Abschlußkörper je eine Axialdruckfeder angeordnet ist.

Falls es die Anwendungsfälle erlauben oder erfordern ist auch der zweite Teil der Anwendungsalternative denkbar, wonach entweder zwischen Düsen spitze und Düsenkörper oder zwischen Düsenkörper und Abschlußkörper eine Axialdruckfeder angeordnet ist.

Bei einem aus mehreren gesonderten Axialabschnitten bestehenden Düsenkörper einer Langdüse kann es auch zweckmäßig sein, daß zwischen mindestens zwei einander benachbarten Axialabschnitten je eine Axialdruckfeder angeordnet ist.

In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel entsprechend der Erfindung dargestellt.

Hierbei stellt die Zeichnung einen axialen Längsschnitt durch eine Düse dar, deren Düsenkörper aus mehreren Axialabschnitten besteht. Es handelt sich dabei um eine sogenannte Langdüse.

In der Zeichnung ist die beheizte Düse zur Zuführung einer Kunststoffschmelze in die nicht gezeigte Formhohlung eines Kunststoff-Spritzgießwerkzeuges insgesamt mit 10 bezeichnet.

Die Düse 10 weist ein Gehäuse 11 mit einem Vorder teil 12, einem Mittelteil 13, einem Hinterteil 14 und einem Deckel 15 auf, welcher über mehrere Schrauben 17 mit dem Hinterteil 14 verschraubt ist. Das Vorder teil kann auch direkt mit dem Hinterteil ohne Mittelteil verschraubt sein. Zwischen dem Hinterteil 14 und dem Deckel 15 befindet sich eine Durchführungsöffnung 18 für einen Kabelanschluß 16, welcher der elektrischen Einspeisung eines gewendelten Rohrheizkörpers 19 dient.

Der Rohrheizkörper 19 umgibt einen rohrartigen Dü-

senkörper 20 und ist in dessen umfangsseitig vorgesehenen, etwa halbkreisförmig profilierten gewendelten Nut 21 aufgenommen.

Die Wendelung des Rohrheizkörpers 19 ist ebenso wie die Wendelung der Nut 21 uneinheitlich. Im vorderen Bereich, benachbart dem Gehäuse-Vorderteil 12 und dem Gehäuse-Mittelteil 13, weist die Wendelung des Rohrheizkörpers 19 eine enge, im mittleren Bereich der Düse 10 eine große und schließlich, bezüglich des Flusses der Kunststoffschmelze stromaufwärts, wiederum eine enge Steigung auf.

Die Wendelung mit unterschiedlicher Steigung soll einer gleichmäßigen Wärmeverteilung beim Heizen des Düsenkörpers 20 mittels des Rohrheizkörpers 19 dienen.

Der rohrartige Düsenkörper 20 besteht aus drei gesonderten Axialabschnitten, nämlich einem vorderen Axialabschnitt 22, einem mittleren Axialabschnitt 23 und einem hinteren Axialabschnitt 24.

Die Axialabschnitte 22, 23, 24 sind auf ein inneres Tragrohr 25, und zwar über dessen endseitiges Außengewinde 26 hinweg, in Richtung einer Düsen spitze 27 in Axialrichtung aufgeschoben.

Das innere Tragrohr 25 besteht aus Stahl, zweckmäßig aus einem relativ verschleißfesten austenitischen rostfreien Stahl. Die Düsen spitze 27 kann ebenfalls aus einem verschleißfesten rostfreien austenitischen Stahl oder — ebenso wie der Düsenkörper 20 — aus CuBe, CuCoBe oder aus CuNiBe bestehen.

Der vordere Endbereich des inneren Tragrohres 25 ist mit einem Außengewinde 28 versehen, welches mit einem Innengewinde 29 eines hülsenartigen Ansatzes 30 verschraubt ist. Der hülsenartige Ansatz 30 übergreift das mit Innengewinde 29 versehene vordere Ende des inneren Tragrohres 25 außen.

Die Axialabschnitte 22, 23, 24 des Düsenkörpers 20 sind mit Schiebeseitz gleitbar auf dem Tragrohr 25 angeordnet. Dies gilt auch für den Bereich, in welchem der vordere Axialabschnitt 22 den hülsenartigen Ansatz 30 in Axialrichtung überlappt. Der vordere Axialabschnitt 22 bildet in seinem vorderen Bereich eine Stufenbohrung 31, deren axiale Länge größer ist als der axiale Längenbedarf des hülsenartigen Ansatzes 30. Auf diese Weise verbleibt zwischen der Stirnfläche 32 des hülsenartigen Ansatzes 30 und dem Grund der Stufenbohrung 31 ein ringförmiger Freiraum 33 mit deutlicher axialer Erstreckung. Die axiale Länge des Ringraumes 33 soll die wärmebedingte axiale Ausdehnung des Düsenkörpers 20 mit immerhin noch vorhandenem axialen Restspiel aufnehmen können.

Die heiße Kunststoffschmelze durchströmt den vom inneren Tragrohr 25 gebildeten Zentralkanal 34 in Strömungsrichtung z in Richtung Durchtrittsöffnung 35 der Düsen spitze 27. Von dort gelangt die Kunststoffschmelze über einen etwa parabolartigen Vorraum 47 zur eigentlichen Düsenöffnung 36, an welche sich die nicht gezeigte Formhohlung unmittelbar anschließt. Für den Fall, daß die Düse 10 über kein Gehäuse 11 verfügt, ist der parabolartige Vorraum 47 in eine nicht dargestellte Formplatte selbst eingearbeitet.

Die Düsen spitze 27 besitzt eine sich radial erstreckende Widerlagerfläche (Anschlagfläche) 37, welche einer kreisringförmigen Stirnfläche 38 des Axialabschnittes 22 zugekehrt ist.

Auf das hintere Außengewinde 26 des inneren Tragrohres 25 ist ein Abschlußkörper 39 mit seinem Innengewinde 40 aufgeschraubt. Der Abschlußkörper 39 weist einen zum hinteren Axialabschnitt 24 weisenden

bundartigen Ansatz 41 auf, welcher sich endseitig auf einer Stirnfläche 42 des Gehäuse-Hinterteils 14 abstützt.

Der Abschlußkörper 39 besitzt eine sich radial erstreckende Widerlagerfläche (Anschlagfläche) 43, die zu einer sich ebenfalls radial erstreckenden kreisringförmigen Stirnfläche 44 des hinteren Axialabschnittes 24 zeigt.

Jeweils zwischen der Widerlagerfläche 37 und der benachbarten kreisringförmigen Stirnfläche 38 sowie zwischen der Widerlagerfläche 43 und der benachbarten kreisringförmigen Widerlagerfläche 44 ist ein Tellerfederpaar T, jeweils bestehend aus zwei entgegengesetzt angeordneten Tellerfedern 45, in Axialrichtung verspannt.

Die Montage der Tellerfederpaare T soll wie folgt vonstatten gehen:

Bevor der Düsenkörper 20 auf das innere Tragrohr 25 aufgeschoben wird, wird das vordere Tellerfederpaar T über das hintere Außengewinde 26 des inneren Tragrohres 25 hinweg bis nach vorn zum Anschlag an die düsenkopfsseitige Widerlagerfläche 37 geschoben. Sodann werden über das Außengewinde 26 hinweg der gesamte Düsenkörper 20 einschließlich des montierten Rohrheizkörpers 19 und schließlich das hintere Tellerfederpaar T aufgeschoben.

Durch Aufschrauben des Abschlußkörpers 39 werden die beiden Tellerfederpaare T parallel zur Mittellängsachse x in einem gewissen Maße vorgespannt. Durch eine mehr oder weniger starke axiale Vorspannung können zudem bei der Fertigung der einzelnen Axialabschnitte 22, 23, 24 entstandene Längentoleranzen ausgeglichen werden. Auf diese Weise kann bei der späteren Gehäusemontage mit dem Anschrauben des Deckels 15 die Düsen Spitze 27 bezüglich der Düsenöffnung 36 exakt auf eine enge Längentoleranz einjustiert werden.

Die Zeichnung veranschaulicht, daß der Düsenkörper 20 auf dem inneren Tragrohr 25 ungehindert gleiten kann, um wärmebedingte Längenausgleichsbewegungen entgegen der Rückstellkraft der Tellerfederpaare T auszuführen.

Ergänzend bleibt noch zu erwähnen, daß der gewendelte Rohrheizkörper 19 von einer Rohrhülse 46 aus rostfreiem austenitischem Stahl umgeben ist.

Die Gehäuseteile 12, 13 und 14 sind über Gewindeanordnungen G miteinander verschraubt.

#### Patentansprüche

1. Beheizte Düse (10) zur Zuführung einer Kunststoffschmelze in die Formhöhlung eines Kunststoff-Spritzgießwerkzeuges mit einem von der Kunststoffschmelze innerhalb eines Zentralkanals (34) durchströmten, benachbart der Formhöhlung mit einer Düsen Spitze (27) versehenen rohrartigen Düsenkörper (20), welcher aus mindestens einem Axialabschnitt (22) besteht, der auf ein den Zentralkanal (34) für die Kunststoffschmelze bildendes kreiszylindrisches inneres Tragrohr (25) aufgeschoben ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen Spitze (27) ein vorne am Tragrohr (25) gehaltenes, bezüglich des Düsenkörpers (20) separates Bauteil bildet, und daß die Düsen Spitze (27) sowie ein hinten am Tragrohr (25) gehaltenen Abschlußkörper (39) endseitige Widerlager (37, 43) für den zwischen ihnen angeordneten, unter Einschaltung mindestens einer Axialdruckfeder (T) in Axialrichtung (x) vorgespannten Düsenkörper (20) bilden, der mit Schlebesitz gleitbar auf dem Tragrohr (25) ange-

ordnet ist.

2. Beheizte Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen Spitze (27) mit dem Tragrohr (25) verschraubt (bei 28, 29) ist.

3. Beheizte Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen Spitze (27) mit dem Tragrohr (25) unlösbar verbunden ist.

4. Beheizte Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußkörper (39) mit dem Tragrohr (25) verschraubt ist.

5. Beheizte Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen Spitze (27) zur Halterung am Tragrohr (25) einen nach hinten gerichteten, das vordere Ende des Tragrohres (25) überlappenden hülsenartigen Ansatz (30) aufweist.

6. Beheizte Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen Spitze (27) zur Halterung am Tragrohr (25) einen nach hinten gerichteten, das vordere Ende des Tragrohres (25) außen übergreifenden hülsenartigen Ansatz (30) aufweist.

7. Beheizte Düse nach Anspruch 5 oder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenartige Ansatz (30) mit Gewinde (29) versehen ist, welches mit einem korrespondierenden Gegengewinde (28) am vorderen Ende des Tragrohres (25) zusammenwirkt.

8. Beheizte Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (20) auch den das vordere Ende des Tragrohres (25) außen übergreifenden hülsenartigen Ansatz (30) der Düsen Spitze (27) mit Schlebesitz gleitbar übergreift, wobei der Düsenkörper (27) zur Aufnahme des hülsenartigen Ansatzes (30) eine Stufenbohrung (31) aufweist, deren axiale Länge größer ist als der axiale Längenbedarf des hülsenartigen Ansatzes (30).

9. Beheizte Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Düsen Spitze (27) und Abschlußkörper (39) jeweils als Widerlagerfläche für eine Axialdruckfeder (T) oder für eine benachbarte kreisringförmige Stirnfläche (38, 44) des Düsenkörpers (20) eine sich radial erstreckende Anschlagfläche (37, 43) aufweisen.

10. Beheizte Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Axialdruckfeder von einem Tellerfederpaar (T) mit zwei entgegengesetzt angeordneten Tellerfedern (45) oder von einer Schraubenfeder gebildet ist.

11. Beheizte Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zwischen Düsen Spitze (27) und Düsenkörper (20) als auch zwischen Düsenkörper (20) und Abschlußkörper (39) je eine Axialdruckfeder (T) angeordnet ist.

12. Beheizte Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß entweder zwischen Düsen Spitze (27) und Düsenkörper (20) oder zwischen Düsenkörper (20) und Abschlußkörper (39) eine Axialdruckfeder (T) angeordnet ist.

13. Beheizte Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen aus mehreren gesonderten Axialabschnitten (22, 23, 24) bestehenden Düsenkörper (20) einer Langdüse (10).

14. Beheizte Düse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mindestens zwei einander benachbarten Axialabschnitten (22, 23) je eine

Axialdruckfeder (T) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

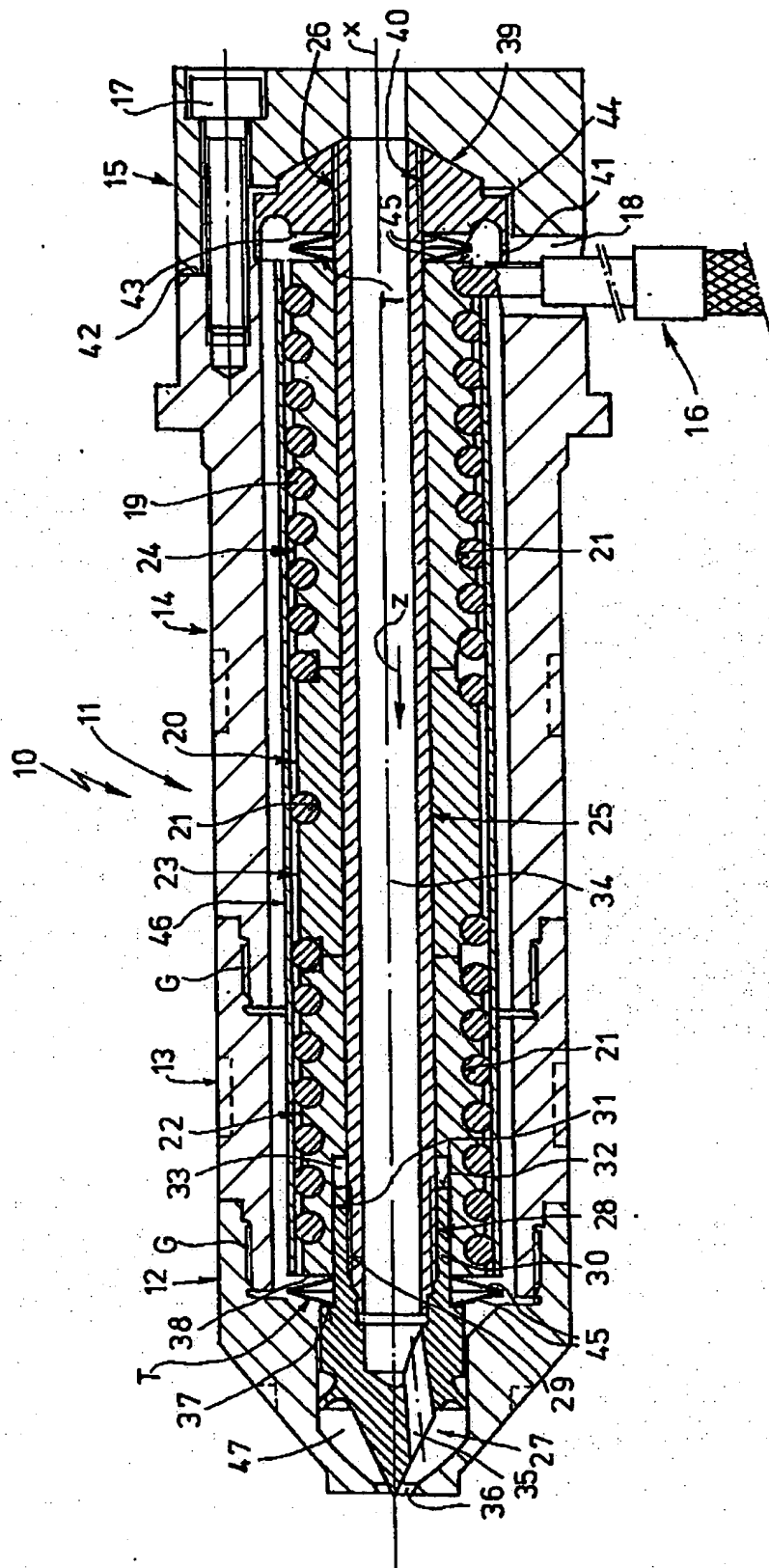
45

50

55

60

65



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**